



University of Groningen

Decay of the giant monopole resonance in heavy nuclei

Brandenburg, Sijtze

IMPORTANT NOTE: You are advised to consult the publisher's version (publisher's PDF) if you wish to cite from it. Please check the document version below.

Document Version

Publisher's PDF, also known as Version of record

Publication date:

1985

[Link to publication in University of Groningen/UMCG research database](#)

Citation for published version (APA):

Brandenburg, S. (1985). Decay of the giant monopole resonance in heavy nuclei. Groningen: s.n.

Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download or to forward/distribute the text or part of it without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license (like Creative Commons).

Take-down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Downloaded from the University of Groningen/UMCG research database (Pure): <http://www.rug.nl/research/portal>. For technical reasons the number of authors shown on this cover page is limited to 10 maximum.

In dit proefschrift wordt een experimenteel onderzoek naar de eigenschappen van de isoscalaire monopool reuzenresonantie (GMR) in atoomkernen beschreven. In de informatie met betrekking tot deze reuzenresonantie zijn twee belangrijke lacunes, te weten de vervalseigenschappen en het gedrag in lichte kernen. Het onderzoek heeft zich hierop toegespitst.

Monopoolsterkte wordt relatief sterk aangeslagen in inelastische verstrooiing van α -deeltjes met een energie hoger dan ongeveer 100 MeV en wel vooral bij zeer kleine verstrooiingshoeken met inbegrip van 0° . Metingen op deze hoeken worden sterk bemoeilijkt door instrumentele achtergrond in de data, die zonder dat bijzondere maatregelen worden getroffen veel intenser is dan het te meten "signaal", d.w.z. deeltjes, die een inelastische verstrooiing aan een kern hebben ondergaan. Met de ontwikkelde experimentele methode, waarbij de verstrooide deeltjes worden gedetecteerd met een magnetische spectrometer, is het mogelijk gebleken de achtergrond vrijwel volledig te elimineren.

De verdeling van de monopool sterkte in ^{24}Mg is bestudeerd door meting van de hoekverdeling van de verstrooide α -deeltjes voor kleine verstrooiingshoeken. Uit de metingen blijkt dat tussen 10 en 20 MeV excitatie energie in ^{24}Mg ongeveer 90 % van de totaal te verwachten monopool sterkte aanwezig is, alsmede 60 % van de isoscalaire dipool sterkte. De gemiddelde excitatieenergie, die uit de metingen is afgeleid, is voor zowel de monopool als de isoscalaire dipoolsterkte beduidend lager dan op grond van extrapolatie van de resultaten in zware kernen verwacht mocht worden. Dit kan verklaard worden uit de invloed die de eindige afmeting van de kern heeft op de compressibiliteit van de kern, waaraan de excitatieenergie van de monopool reuzenresonantie rechtstreeks gerelateerd is.

In ^{208}Pb is het verval van de GMR via neutronemissie gemeten. Het energie spectrum van de uitgezonden neutronen is in redelijke overeenstemming met Hauser-Feshbach berekeningen, waaruit geconcludeerd kan worden dat het verval statistisch van aard is. Een kleine bijdrage aan het totale verval door directe emissie van neutronen vanuit de

deeltje-gat configuraties die de reuzenresonantie vormen kan echter niet uitgesloten worden. Daarnaast zijn aanwijzingen gevonden voor een verval van de GMR via een koppeling met collectieve vibraties van de kern, waarvan de $E_x = 2.614 \text{ MeV } 3^-$ toestand in ^{208}Pb een zeer bekend voorbeeld is. Dit type verval is echter experimenteel zeer moeilijk te onderscheiden van statistisch verval.

Het verval via splijting van de GMR is gemeten in ^{238}U . De gevonden splijtingswaarschijnlijkheid is overeenstemming met die van de compound-kern en de dipool reuzenresonantie, waarvan het bekend is dat het verval hoofdzakelijk statistisch verloopt. Dit resultaat werpt een nieuw licht op de bestaande tegenstrijdigheden met betrekking tot het verval via splijting van de isoscalaire reuzenresonanties in ^{238}U , maar kan deze niet uit de weg ruimen. Uit de metingen blijkt dat de GMR in ^{238}U gesplitst is in twee componenten, zoals al eerder was waargenomen in andere gedeformeerde kernen. De verdeling van de sterkte over de twee componenten en de mate van splitsing zijn in redelijke overeenstemming met theoretische voorspellingen.